



SITUACIÓN EN LA ARGENTINA

ARSÉNICO: CONTAMINANTE NATURAL EN AGUA DE CONSUMO HUMANO

Por
Julio Navoni

Docente investigador de la Cátedra de Toxicología y Química Legal, Facultad de Farmacia y Bioquímica-UBA. Área de investigación: Contaminación ambiental del Arsénico. Evaluación del riesgo y factores de vulnerabilidad en población humana.

Valentina Olmos

Docente investigadora de la Cátedra de Toxicología y Química Legal, Facultad de Farmacia y Bioquímica-UBA. Área de investigación: Contaminación ambiental del Arsénico. Estudio del metabolismo del Arsénico en humanos.

A casi 100 años del descubrimiento en el país de la exposición ambiental al arsénico (As) y sus efectos nocivos en la salud, aún no se conoce el alcance real del problema. En algunas regiones, las poblaciones ingieren cantidades que superan más de 30 veces los valores máximos considerados "seguros". Los niños son particularmente vulnerables a su efecto tóxico y carcinogénico: se hallaron importantes efectos en la falta de memoria a largo plazo y la abstracción lingüística. Además, es sabido que causa cáncer en la piel, la vejiga y el riñón. La gravedad de esta problemática de salud en la Argentina, revela la necesidad de realizar estudios epidemiológicos sobre la morbi/mortalidad de los casos de Hidroarsenicismo, junto a cambios en la política de salud pública a fin de incluir esta patología en el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

El arsénico (As) es un elemento ubicuo ampliamente distribuido en la naturaleza. Sus propiedades organolépticas lo hacen imperceptible. Este metaloide presenta una acción tóxica comprobada en el ser humano dentro de las que se destacan su acción carcinogénica.

La contaminación natural de las aguas con As es lo suficientemente alta como para causar preocupación en varios países como la Argentina, Chile, Bangladesh, China, India, México, Tailandia y los Estados Unidos, entre otros.

La mayor parte de las aguas contaminadas con As provienen de acuíferos subterráneos (napas). Estos cuerpos de agua están en contacto con rocas que presentan contenidos de sales inorgánicas de As en concentración variable. De esta manera, el As pasa al agua por procesos de solubilización o lixiviación, contaminando los recursos acuíferos. Las poblaciones que consumen estas aguas se encontrarán expuestas al As por tiempos prolongados y sufrirán



sus efectos deletéreos.

La Argentina no escapa a esta situación. El agua de consumo en varias regiones del país contiene As en concentraciones superiores a las recomendadas por la OMS (10 µg/L) y a las admitidas por el código alimentario Argentino de 50 µg/L.

La exposición humana al As inorgánico es debida al consumo de las aguas con elevados contenidos de As, y por la ingesta de alimentos preparados y/o cultivados con estas aguas.

A pesar de los casi 100 años transcurridos desde el descubrimiento en el país de la exposición ambiental al As, y los efectos sobre la salud que provoca, denominado Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE), no se conoce el alcance del problema en todo el territorio argentino.

En la figura 1, se muestran los rangos de concentraciones de As encontrados en cursos de agua, en las distintas provincias.

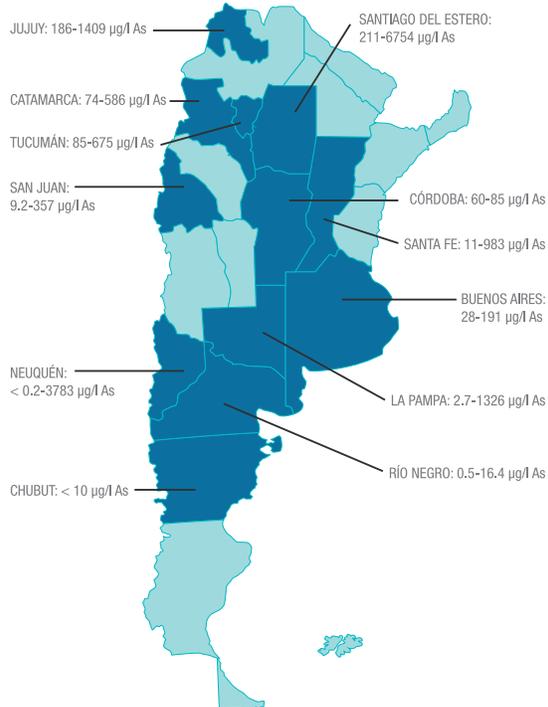


Figura 1. Rango de concentraciones de As en cursos de aguas de diferentes provincias

La FAO recomienda una ingesta diaria tolerable de 2,1 µg/Kg pc /día, correspondiente a una ingesta provisoria semanal tolerable de 15 µg/kg/semana. En algunas regiones del país, las poblaciones de regiones conocidas de HACRE, siguen consumiendo cantidades elevadas de As con el consiguiente riesgo a la salud que conlleva.

Resultados obtenidos por este grupo de trabajo indican que estas poblaciones ingieren cantidades de As que superan más de 30 veces los valores máximos considerados “seguros”, donde los niños son los más expuestos. En la figura 2 se muestran las estimaciones realizadas.

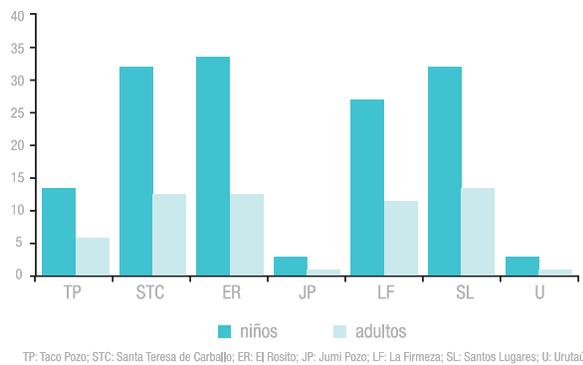


Figura 2. Número de veces que se sobrepasa la ingesta diaria tolerable (IDT) en pobladores de las provincias del Chaco y Santiago del Estero

Es inequívoca la existencia de una relación dosis-respuesta entre la exposición al As en el agua de bebida y la aparición de diferentes tipos de cáncer. La mayoría de los estudios han demostrado esta correlación a niveles de exposición mayores a 100 µg/L.

En la Argentina, la situación es grave no sólo por el conocimiento de la contaminación existente y la vasta población expuesta, sino por el tiempo que ha transcurrido desde la descripción de los primeros casos de HACRE en 1913. Desde entonces, varios investigadores relacionaron la ingesta de As con la aparición de patologías cutáneas y cánceres internos. Un siglo después, se considera que al menos 2.000.000 de argentinos consumen aguas con niveles de As superiores a 50 µg/L.

La exposición al As a través del agua causa cáncer en la



piel, la vejiga y el riñón. Las primeras alteraciones en la piel se manifiestan como hiperqueratosis (callosidades) en las palmas de las manos y las plantas de los pies, y cambios en la pigmentación (manchas en forma de gotas de lluvia).

Los niños son particularmente vulnerables a los efectos tóxicos del As. Otros factores que aumentan la toxicidad de este elemento son la pobreza y la mala nutrición. Se hallaron importantes efectos en niños expuestos crónicamente al As, tales como la falta de memoria a largo plazo y la abstracción lingüística. También se han descrito efectos sobre la gestación como el aumento de la mortalidad fetal, neonatal y post-neonatal, el bajo peso al nacimiento, además de la presencia de anemia en la madre.

Existe creciente evidencia de la acción diabetogénica del As y promotora de enfermedades ateroscleróticas. Es interesante considerar que estas patologías presentan una elevada prevalencia en nuestro país.

Muchos de los efectos nocivos a largo plazo son irreversibles pero, si en las primeras etapas se interrumpe la exposición al As y se mejora la nutrición, los efectos pueden ser revertidos.

Existe una variada gama de alternativas tendientes a disminuir el nivel de As en el agua o el nivel de exposición de la población, que se detallan a continuación:

- Realizar pozos más profundos. A mayor profundidad es menos probable que el agua esté contaminada con As.
- Recoger agua de lluvia: la utilización de aljibes es adecuada en las zonas de alta precipitación aun cuando debe asegurarse que no exista riesgo de contaminación con microorganismos (infección) o con mosquitos en la superficie de los aljibes.

LA EDUCACIÓN, LA CAPACITACIÓN Y EL MONITOREO DE LAS AGUAS SON CAROS Y ESTE ES UNO DE LOS MAYORES PROBLEMAS EN EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN.

- Programas de educación: la población se acostumbra a un tipo particular de suministro de agua y cualquier solución a largo plazo debe incluir la educación sobre los efectos nocivos del As y cómo evitarlos.
- Sistemas de eliminación del As: pueden ser adecuados para uso a largo plazo, aunque es necesario un sistema

centralizado para garantizar un buen mantenimiento y la eliminación periódica de los lodos de As. Se pueden utilizar sistemas domésticos de tratamiento como una alternativa.

En primer lugar, hay que saber si hay As en el agua de bebida, especialmente, si proviene de aguas de pozos. Muchas veces las empresas de aguas potables sólo se encargan de la distribución y no se realizan controles de los contenidos de As y otros elementos potencialmente tóxicos.

La educación, la capacitación y el monitoreo de las aguas son caros y este es uno de los mayores problemas en el control de la contaminación.

A partir de las observaciones señaladas se puede concluir sobre la necesidad de la realización de estudios epidemiológicos sobre la morbi/mortalidad de los casos de Hidroarsenicismo, junto a cambios en la política de salud pública a fin de incluir esta patología dentro del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, y que se considere como una importante problemática de salud en la Argentina.

Bibliografía consultada:

Farnfield Hannah and Ward Neil I. (2012) Arsenic— A Major Problem in Water. University of Surrey. Presentación ILSI, mayo de 2012

Navoni Julio Alejandro (2012) Toxicidad del arsénico: Evaluación de riesgo en poblaciones expuestas crónicamente al arsénico. Tesis doctoral. FFyB -UBA

Navoni JA, De Pietri D, García S, Villaamil Lepori EC. (2012) Riesgo sanitario de la población vulnerable expuesta al arsénico en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Rev. Panam. Salud Pública. 31(1):1–8.

WHO (2012) Arsenic. http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/arsenic/en/index.html [consulta junio 2012].

McClintock TR, Chen Y, Bundschuh J, Oliver JT, Navoni J, Olmos V, Lepori EV, Ahsan H, Parvez F. Arsenic exposure in Latin America: Biomarkers, risk assessments and related health effects. Sci Total Environ. 2011. ISSN0048-9697. Special Issue. Ms. Ref. No.: STOTEN-D-10-02261R1 en prensa, 11 de agosto 2011).



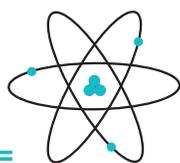


97,5% ES SALADA
2,5% DULCE



DEL AGUA DULCE SÓLO EL

0,3% DISPONIBLE PARA CONSUMO



AGUA=

2 ÁTOMOS DE H + 1 ÁTOMO DE O



2011 **74%**

MÁS DE POBLACIÓN
CON SERVICIO DE AGUA
POTABLE RESPECTO A 2009





AGUA CORPORAL TOTAL

75% EN RECIEN NACIDO

45% EN UN ANCIANO



2.000.000

DE ARGENTINOS CONSUMEN AGUAS
CON ALTO NIVEL DE ARSÉNICO

AGUA



DESTINO A NIVEL MUNDIAL

10% CONSUMO RESIDENCIAL

70% IRRIGACIÓN

20% SECTOR INDUSTRIAL



UBA
ENCUCIJADAS